

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-108625

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

G01N 21/85

G01B 11/24

G06T 1/00

H04N 7/18

(21)Application number : 11-284973

(71)Applicant : NIRECO CORP

(22)Date of filing : 06.10.1999

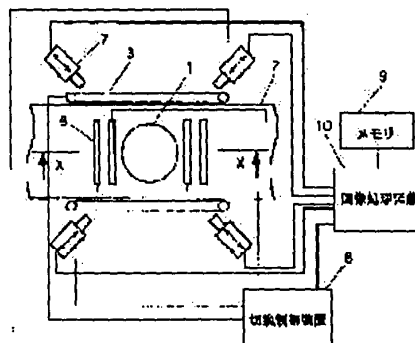
(72)Inventor : SATO KANJI
YAMASHITA TOSHIHIRO

(54) APPARATUS FOR VISUALLY INSPECTING FLUIT AND VEGETABLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus for visually inspecting fruits and vegetables which can visually inspect a plurality of kinds of fruit and vegetables.

SOLUTION: The apparatus inspects fruit and vegetables 1 by picking up an appearance and processing image characteristics according to the kind. The apparatus includes a pickup device 7 for picking up images of the fruit and vegetables 1, an illumination device 6 for illuminating the fruit and vegetables 1, a background device 3 for forming a background in accordance with the kind of the fruit and vegetables 1, a memory 9 in which procedures for processing images for each kind of the fruit and vegetables 1 are stored, and an image-processing apparatus 10 for taking the image-processing procedures conforming to the kind of the fruit and vegetables 1 from the memory 9 and processing the image taken from the pickup device 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-108625
(P 2 0 0 1 - 1 0 8 6 2 5 A)
(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001. 4. 20)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G01N 21/85		G01N 21/85	A 2F065
G01B 11/24		H04N 7/18	B 2G051
G06T 1/00		G01B 11/24	K 5B057
H04N 7/18		G06F 15/62	380 5C054

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平11-284973

(22) 出願日 平成11年10月6日 (1999. 10. 6)

(71) 出願人 000135254
株式会社ニレコ
東京都八王子市石川町2951番地4
(72) 発明者 佐藤 勘次
東京都八王子市石川町2951番地4 株式会
社ニレコ内
(72) 発明者 山下 敏広
東京都八王子市石川町2951番地4 株式会
社ニレコ内
(74) 代理人 100093609
弁理士 奈良 繁

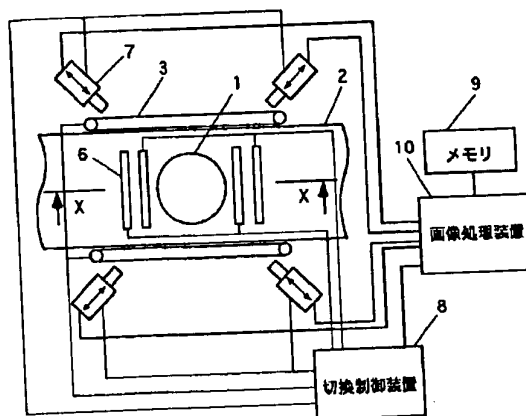
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 青果物外観検査装置

(57) 【要約】

【課題】 青果物の複数種類の外観検査が可能な青果物外観検査装置を提供する。

【解決手段】 青果物1の外観を撮影しその種類に応じた特徴を画像処理して検査する装置において、青果物1を撮影する撮像装置7と、青果物1を照明する照明装置6と、青果物1の種類に応じた背景とする背景装置3と、青果物1の種類毎の画像処理手順を格納したメモリ9と、このメモリ9より青果物1の種類に応じた画像処理手順を取込み、撮像装置7から取り入れた画像を処理する画像処理装置10と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 青果物の外観を撮影しその種類に応じた特徴を画像処理して検査する装置において、青果物を撮影する撮像装置と、青果物を照明する照明装置と、青果物の種類に応じた背景とする背景装置と、青果物の種類毎の画像処理手順を格納したメモリと、このメモリより青果物の種類に応じた画像処理手順を取込み、前記撮像装置から取り入れた画像を処理する画像処理装置と、を備えたことを特徴とする青果物外観検査装置。

【請求項 2】 前記撮像装置は青果物の種類に応じて青果物との距離の調整が可能になっていることを特徴とする請求項 1 記載の青果物外観検査装置。

【請求項 3】 前記照明装置は青果物の種類に応じて照明色の変更が可能になっていることを特徴とする請求項 1 記載の青果物外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は青果物をその種類に応じた外観検査を行なう装置に関する。

【0002】

【従来の技術】スイカやメロン等の青果物の外観検査は、従来経験者により行われてきた。しかし、人による検査は経験に基づくため判定結果にばらつきが生ずることが多い。また長時間の判定では始めと終わりの方では判定が異なるようなことも発生する。このため、最近、画像処理技術を用いて機械的に検査する方法が採用されるようになってきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような機械的装置は検査対象の青果物が、例えばスイカと言うように青果物の一種類に限定されている。青果物は出荷時期が限定されているものが多く、一種類に検査が限定された装置の年間稼働率は低い。このため複数の種類の青果物を 1 つの装置で検査できる外観検査装置が求められている。

【0004】本発明は上述の問題点を鑑みてなされたもので、青果物の複数種類の外観検査が可能な青果物外観検査装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達するため、請求項 1 の発明は、青果物の外観を撮影しその種類に応じた特徴を画像処理して検査する装置において、青果物を撮影する撮像装置と、青果物を照明する照明装置と、青果物の種類に応じた背景とする背景装置と、青果物の種類毎の画像処理手順を格納したメモリと、このメモリより青果物の種類に応じた画像処理手順を取込み、前記撮像装置から取り入れた画像を処理する画像処理装置と、を備える。

【0006】青果物は種類により外観の特徴が異なる。例えばスイカは縞の状態では外観が左右され、メロンであ

れば網目の密度の状態により外観が左右される。このため青果物の種類に応じた画像処理手順をメモリに格納しておき、検査する種類が決まると対応する画像処理手順を読み込んで処理する。画像処理では 2 値画像として外観の特徴を判断するが、2 値化するに当たり青果物の種類と背景が重要な関係を有する。メロンのように明るい色では背景を暗くし、スイカのようにやや暗い場合は背景を明るくする。このように青果物の種類に応じて装置を変化させることにより、複数種類の青果物の外観検査を 1 つの装置で行なうことができる。

【0007】請求項 2 の発明では、前記撮像装置は青果物の種類に応じて青果物との距離の調整が可能になっている。

【0008】青果物の種類に応じて青果物の大きさや撮像範囲が異なる場合が多い。このため青果物と撮像装置との距離を調節できるようにし、適切な画像を得ることができるようにする。

【0009】請求項 3 の発明では、前記照明装置は青果物の種類に応じて照明色の変更が可能になっている。

【0010】青果物の種類に適した照明色がある場合がある。このため照明色を青果物の種類に応じて変えられるようにすることにより適切な画像が得られる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の実施形態の構成を示す図である。図 2 は図 1 の X-X 断面を示す。検査対象の青果物 1 はベルトコンベア 2 の上を流れてくる。ベルトコンベア 2 の両側には背景装置 3 が設けられ、この両背景装置 3 の頂部を結んで頂部覆い 4 が設けられている。この頂部覆い 4 の前後にはカーテン 5 が設けられ、青果物 1 を覆うようになっている。頂部覆い 4 の内側には照明装置 6 が設けられ、青果物 1 を照明する。斜め側面および上部にはテレビカメラ 7 が設けられ、青果物 1 を撮影する。なお斜め側面には 4 個のテレビカメラ 7 を設けた場合を示すが、2 個としてもよい。背景装置 3 および頂部覆い 4 にはカメラ覗き穴が設けられている。

【0012】背景装置 3 は青果物 1 側の色を白と黒の何れかに変えられるようになっている。また照明装置 6 は例えば白色光の蛍光灯と昼白色光の蛍光灯とを切換えられるようになっている。テレビカメラ 7 は軸線方向に移動できるようになっている。切換制御装置 8 は、入力装置を備えており、検査対象の青果物の種類が入力されるとそれに応じて背景装置 3 の背景の切換、照明装置 6 の蛍光灯の切換、テレビカメラ 7 の移動を行なう。

【0013】メモリ 9 には青果物の種類に応じた画像処理手順が格納されている。画像処理装置 10 は切換制御装置 8 から青果物の種類を指示されると、メモリ 9 より青果物の種類に応じた画像処理手順を読み出し、テレビカメラ 7 からの画像を処理し外観の検査を行なう。

【0014】図3は背景装置3の構造を示す図である。2本のロール12を平行に設置し布13をベルト掛けし、一方のロール12をモータ14で回転する。布13は長さ方向半分は白、残り半分は黒となっており、モータ14の回転により、背景を白と黒にすることができる。なお布13には図示しないカメラ覗き穴が設けられている。

【0015】図4は別の背景装置3を示す図である。一方の面を白、他方の面を黒にした短冊板15の上下に図示のように回転軸16を介してスプロケット17を設ける。このような短冊板15をその幅のピッチで所定数配置し、上下それぞれのスプロケット17にチェーン18を掛け、1個のスプロケット17をモータ19で回転することにより、背景を白と黒にすることができる。なお短冊板15には図示しないカメラ覗き穴が設けられている。

【0016】図5は照明装置の構成を示す図である。頂部覆い4の下側に白色光の蛍光灯20と昼白色光の蛍光灯21を交互に配置し、それぞれを電源に接続する。電源を切り換えることにより蛍光灯を切り換える。例えば、

【0017】次に画像処理装置10における外観検査について説明する。青果物の種類がメロンの場合、メロンの表面にあるネットを2値画像で抽出しその密度を評価する。またメロン独自の色合いの評価がなされる。スイカの場合は縞の評価、色合い、花落ちなどが検査項目となる。

【0018】これらの検査の一例としてスイカの縞の評価方法について説明する。テレビカメラ7から得たアナログ画像をデジタル画像に変換し、黒の縞と緑の地を2値画像とする。図6はこの2値画像を示す。縞1aと地1bと輪郭1cがあり、縞1aには小枝1dや飛び縞1eなどがある。

【0019】先ず第1の外観評価として、縞の面積とスイカ1の輪郭の面積比を特徴量とし、これより外観を評価する。小枝1dや飛び縞1eも含めて縞1aの面積と輪郭の面積との比（縞比率と称する）を算出する。画像処理装置10は適切な縞比率の判定基準を有しており、これに基づき算出した縞比率の評価を行なう。なお、4

【0020】次に第2の評価として縞の本数を評価する。図7に示すように2値画像に水平線を所定の間隔で複数本引き、各水平線に対して交差長Lを算出し、この

Lが所定長さ以上となる個数を求める。これにより細かい縞や小さな飛び縞1eの影響を除く。次に全ての水平線により得られた個数の1水平線当たりの平均個数を求め、これを縞本数とする。画像処理装置10は適切な縞本数の判定基準を有しており、これに基づき算出した縞本数の評価を行なう。なお、4個のカメラ3で得られた4個の画像について評価を行なうが、縞比率と同様に、最も悪い評価を対象のスイカの評価とする。

【0021】このように外観検査は青果物の種類毎にその特徴を捉え基準に対する評価が行なわれる。

【0022】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明は、青果物の種類に応じて、背景や照明の切換、テレビカメラの位置の調整、画像処理手順の選択を可能にしたので、1つの装置で複数の種類の青果物の外観検査を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の全体構成図である。

【図2】図1のX-X断面図である。

【図3】背景装置の構造図である。

【図4】別の背景装置の構造図である。

【図5】照明装置の構成を示す図である。

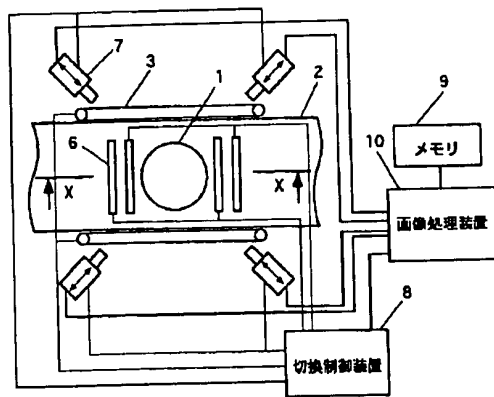
【図6】スイカの2値画像である。

【図7】スイカの縞の本数を算出する説明図である。

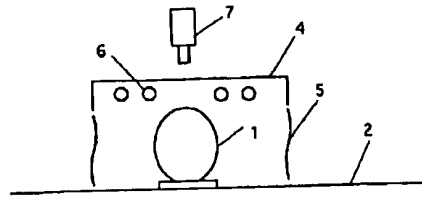
【符号の説明】

- 1 青果物
- 2 ベルトコンベア
- 3 背景装置
- 4 頂部覆い
- 5 カーテン
- 6 照明装置
- 7 テレビカメラ
- 8 切換制御装置
- 9 メモリ
- 10 画像処理装置
- 12 ロール
- 13 布
- 14 モータ
- 15 短冊板
- 16 回転軸
- 17 スプロケット
- 18 チェン
- 19 モータ
- 20, 21 蛍光灯

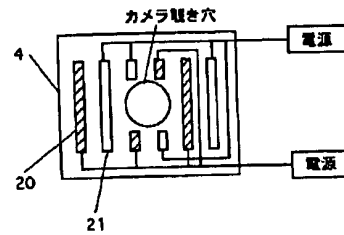
【図1】



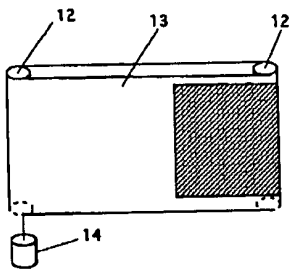
【図2】



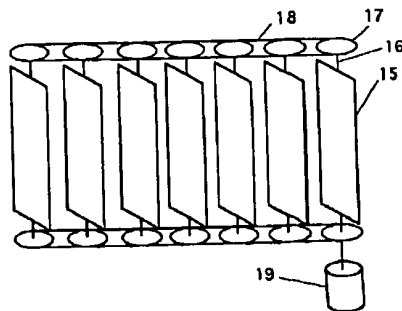
【図5】



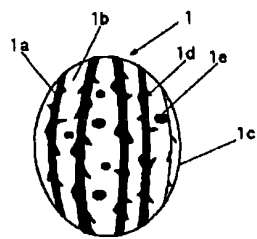
【図3】



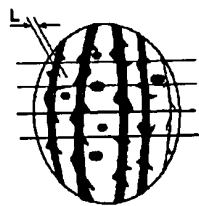
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA49 AA51 AA58 BB05 BB07
BB15 CC00 FF42 GG03 GG16
GG21 HH12 HH14 JJ03 JJ05
JJ08 NN01 NN11 PP15 QQ04
QQ21 QQ23 QQ26 QQ42 RR06
2G051 AA05 BA01 BA08 BA20 CA04
CA07 CA08 CB01 DA06 EA11
EA14 EB01 ED21
5B057 AA15 BA02 BA19 BA25 BA26
DA03
5C054 CB00 CF07 FC01 FC05 FC15
FC16 GB12 HA05 HA11

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Equipment which photos the appearance of garden stuff characterized by providing the following, carries out the image processing of the feature according to the kind, and inspects it. Image pck-up equipment which photos garden stuff. The lighting system which illuminates garden stuff. Background equipment made into the background according to the kind of garden stuff. The image processing system which processes the picture which incorporated the image-processing procedure according to the kind of garden stuff, and was taken in from the aforementioned image pck-up equipment from the memory which stored the image-processing procedure for every kind of garden stuff, and this memory.

[Claim 2] The aforementioned image pck-up equipment is garden stuff visual-inspection equipment according to claim 1 characterized by attaining adjustment of distance with garden stuff according to the kind of garden stuff.

[Claim 3] The aforementioned lighting system is garden stuff visual-inspection equipment according to claim 1 characterized by attaining change of a lighting color according to the kind of garden stuff.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the equipment which conducts visual inspection [garden stuff] according to the kind.

[0002]

[Description of the Prior Art] Visual inspection of garden stuff, such as a watermelon and a melon, has been conventionally conducted by the experienced person. However, since the inspection by people is based on experience, dispersion produces it in many cases in a judgment result. Moreover, in a prolonged judgment, that judgments differ occurs in the direction of the start and the end. For this reason, the method of inspecting mechanically using an image processing technique has come to be adopted recently.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is limited to one kind of garden stuff so that garden stuff to be examined may say such mechanical arrangement as a watermelon. Garden stuff has many to which shipment time is limited, and the annual operating ratio of the equipment with which inspection was limited to one kind is low. For this reason, the visual-inspection equipment which can inspect the garden stuff of two or more kinds with one equipment is called for.

[0004] this invention was made in view of the above-mentioned trouble, and aims at offering the garden stuff visual-inspection equipment in which two or more kinds of visual inspection of garden stuff is possible.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the equipment which invention of a claim 1 photos the appearance of garden stuff, and carries out the image processing of the feature according to the kind, and inspects it since the above-mentioned purpose is attained The image pck-up equipment which photos garden stuff, the lighting system which illuminates garden stuff, and the background equipment made into the background according to the kind of garden stuff, The image-processing procedure according to the kind of garden stuff is incorporated from the memory which stored the image-processing procedure for every kind of garden stuff, and this memory, and it has the image processing system which processes the picture taken in from the aforementioned image pck-up equipment.

[0006] As for garden stuff, the feature of appearance changes with kinds. For example, appearance will be influenced by the state of the density of a mesh, if appearance is influenced in the state of stripes and a watermelon is a melon. For this reason, the image-processing procedure according to the kind of garden stuff is stored in memory, and the image-processing procedure which corresponds if the kind to inspect is decided is read and processed. Although the feature of appearance is judged as a binary picture in an image processing, the kind and background of garden stuff have an important relation in making it binary. Like a melon, in a bright color, a background is made dark, and like a watermelon, when a little dark, a background is made bright. Thus, by changing equipment according to the kind of garden stuff, visual inspection of two or more kinds of garden stuff can be conducted with one equipment.

[0007] In invention of a claim 2, as for the aforementioned image pck-up equipment, adjustment of distance with garden stuff is attained according to the kind of garden stuff.

[0008] According to the kind of garden stuff, the size and image pck-up range of garden stuff differ from each other in many cases. For this reason, it enables it to adjust the distance of garden stuff and image pck-up equipment, and enables it to acquire a suitable picture.

[0009] In invention of a claim 3, as for the aforementioned lighting system, change of a lighting color is attained according to the kind of garden stuff.

[0010] There may be a lighting color suitable for the kind of garden stuff. For this reason, a suitable picture is acquired by changing a lighting color according to the kind of garden stuff.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the form of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the composition of the operation form of this invention. Drawing 2 shows the X-X cross section of drawing 1. Garden stuff 1 to be examined flows a band-conveyor 2 top. Background equipment 3 is formed in the both sides of a band conveyor 2, the crowning of both this background equipment 3 is connected, and the top cover 4 is formed. A curtain 5 is formed before and after this top cover 4, and garden stuff 1 is covered. A lighting system 6 is formed inside the top cover 4, and garden stuff 1 is illuminated. A television camera 7 is formed in the slanting side and the upper part, and garden stuff 1 is photoed. In addition, although the case where four television cameras 7 are formed is shown in the slanting side, it is good also as two pieces. The camera inspection hole is prepared in background equipment 3 and the top cover 4.

[0012] The color by the side of garden stuff 1 is changed into background equipment 3 by any of white and black they are. Moreover, a lighting system 6 switches the fluorescent lamp of the white light, and the fluorescent lamp of the daytime white light. A television camera 7 can be moved now in the direction of an axis. The switching control 8 is equipped with the input unit, and if the kind of garden stuff to be examined is inputted, it will perform change of the background of background equipment 3, change of the fluorescent lamp of a lighting system 6, and movement of a television camera 7 according to it.

[0013] The image-processing procedure according to the kind of garden stuff is stored in memory 9. If the kind of garden stuff is directed to an image processing system 10 from a switching control 8, from memory 9, it will read the image-processing procedure according to the kind of garden stuff, will process the picture from a television camera 7, and will inspect appearance.

[0014] Drawing 3 is drawing showing the structure of background equipment 3. The roll 12 of two is installed in parallel, belt credit of the cloth 13 is carried out, and one roll 12 is rotated by the motor 14. In cloth 13, white and the remaining half serve as black and the length direction half can make a background white and black by rotation of a motor 14. In addition, the camera inspection hole which is not illustrated is prepared in cloth 13.

[0015] Drawing 4 is drawing showing another background equipment 3. A sprocket 17 is formed in the upper and lower sides of the strip-of-paper board 15 which made the field of white and another side black for one field through the axis of rotation 16 like illustration. A background can be made into white and black by carrying out predetermined-number arrangement of such a strip-of-paper board 15 in the pitch of the width of face, hanging a chain 18 on the sprocket 17 of each upper and lower sides, and rotating one sprocket 17 by the motor 19. In addition, the camera inspection hole which is not illustrated is prepared in the strip-of-paper board 15.

[0016] Drawing 5 is drawing showing the composition of a lighting system. The fluorescent lamp 20 of the white light and the fluorescent lamp 21 of the daytime white light are arranged by turns to the top cover 4 down side, and each is connected to a power supply. A fluorescent lamp is switched by shutting off and replacing a power supply. For example, the white light is suitable the making case and, as for the cucumber, the daytime white light is suitable.

[0017] Next, the visual inspection in an image processing system 10 is explained. When the kind of garden stuff is a melon, the network which is on the surface of a melon is extracted by the binary picture, and the density is evaluated. Moreover, evaluation of tone original with a melon is made. In the

case of a watermelon, striped evaluation, tone, a stylar scar, etc. serve as an inspection item.

[0018] The evaluation method of the stripes of a watermelon is explained as an example of these inspection. The ANAROKU picture acquired from the television camera 7 is changed into a digital image, and let black stripes and the green ground be binary pictures. Drawing 6 shows this binary picture. There are striped 1a, ground 1b, and profile 1c, and there are 1d of twigs, jump striped 1e, etc. in striped 1a.

[0019] First, as the 1st appearance evaluation, surface ratio of a striped area and the profile of a watermelon 1 is made into characteristic quantity, and appearance is evaluated from this. The ratios (a striped ratio is called) of the area of striped 1a and the area of a profile also including 1d of twigs or jump striped 1e are computed. The image processing system 10 has the criterion of a suitable striped ratio, and evaluates the striped ratio computed based on this. In addition, although evaluated about four pictures acquired with four cameras 7, worst evaluation is considered as evaluation of the target watermelon.

[0020] Next, a striped number is evaluated as the 2nd evaluation. As shown in drawing 7, two or more horizontal lines are drawn at the predetermined intervals in a binary picture, the intersection length L is computed to each horizontal line, and it asks for the number from which this L becomes more than predetermined length. This removes the influence of narrow stripes or small jump striped 1e. Next, it asks for the average number per one horizontal line of the number obtained by all horizontal lines, and let this be a striped number. The image processing system 10 has the criterion of a suitable striped number, and evaluates the striped number computed based on this. In addition, although evaluated about four pictures acquired with four cameras 3, worst evaluation is considered as evaluation of the target watermelon like a striped ratio.

[0021] Thus, visual inspection catches the feature for every kind of garden stuff, and evaluation to criteria is performed.

[0022]

[Effect of the Invention] Since this invention enabled change of a background or lighting, adjustment of the position of a television camera, and selection of an image-processing procedure according to the kind of garden stuff, it can conduct visual inspection of the garden stuff of two or more kinds with one equipment, so that more clearly than the above explanation.

[Translation done.]